

Détection automatique des chaleurs chez les bovins

Samuel Kohler¹, Claude Brielmann², Kurt Hug² et Olivier Biberstein²

¹Haute école suisse d'agriculture HESA, 3052 Zollikofen

²Haute école de technique et d'informatique, 2501 Bienne

Renseignements: Samuel Kohler, e-mail: samuel.kohler@bfh.ch, tél. +41 31 910 21 60



Photo: HESA

Vache avec le transmetteur du système de détection automatique des chaleurs Anemon.

La détection des chaleurs des vaches pose un problème croissant aux exploitations laitières. Avec l'augmentation de la production laitière, les chaleurs sont toujours moins évidentes et la durée des chaleurs principales se raccourcit. Les premières techniques de détection ont déjà été appliquées il y a 30 ans, mais aucun système n'a permis d'obtenir une détection automatique fiable jusqu'à présent. Les procédures sont souvent trop compliquées et ne facilitent pas le travail des exploitants. Le système Anemon suit une approche nouvelle d'une grande simplicité.

La santé des animaux et leur performance de reproduction ont une forte influence sur le succès de la production laitière. Les troubles de fertilité font partie des problèmes les plus fréquents au niveau mondial (Stärk *et al.* 1997; Royal *et al.* 2000; Butler et Smith 1989; Opsomer *et al.* 1998; Lucy 2001). Une condition primordiale pour atteindre une bonne fertilité du troupeau est la détection précise des chaleurs afin de pouvoir inséminer au bon moment (van Eerdenburg *et al.* 2002). L'observation directe des animaux demande beaucoup de temps, ce qui n'est plus possible dans les exploitations modernes. Des études ont montré que même des personnes ayant beaucoup d'expérience pratique ne détectent que 40–60 % des chaleurs (Liu et Spahr 1993; Firk *et al.* 2002). Une difficulté supplémentaire vient du fait que l'augmentation de la production laitière de nos vaches est associée à des chaleurs de moins en moins évidentes et des chaleurs principales toujours plus courtes (Peter 2007).

Pour réduire le temps nécessaire à l'observation visuelle des chaleurs ou pour complètement remplacer celle-ci, des systèmes techniques ont été développés depuis longtemps dans le but d'accroître le taux de détection des chaleurs chez les vaches. Comme la teneur en progestérone est liée aux chaleurs, le développement de tests de progestérone a semblé de prime abord une bonne solution (Döcke 1994). Cependant, leur coût relativement élevé et leur manque de simplicité d'utilisation ont empêché le succès de cette technique. Parmi d'autres approches, la mesure des mouvements des vaches a permis de progresser vers une détection automatique. Des instruments de mesure fixés au pied ou au collier enregistrent automatiquement et continuellement les mouvements de vaches (Wangler 2005) afin de relever les tentatives d'accouplement avec d'autres vaches (Firk *et al.* 2002). Quelques systèmes ont été développés jusqu'à la commercialisation et sont employés avec un succès variable.

Une autre approche intéressante est la mesure de la température du corps et du lait, qui diminue légèrement

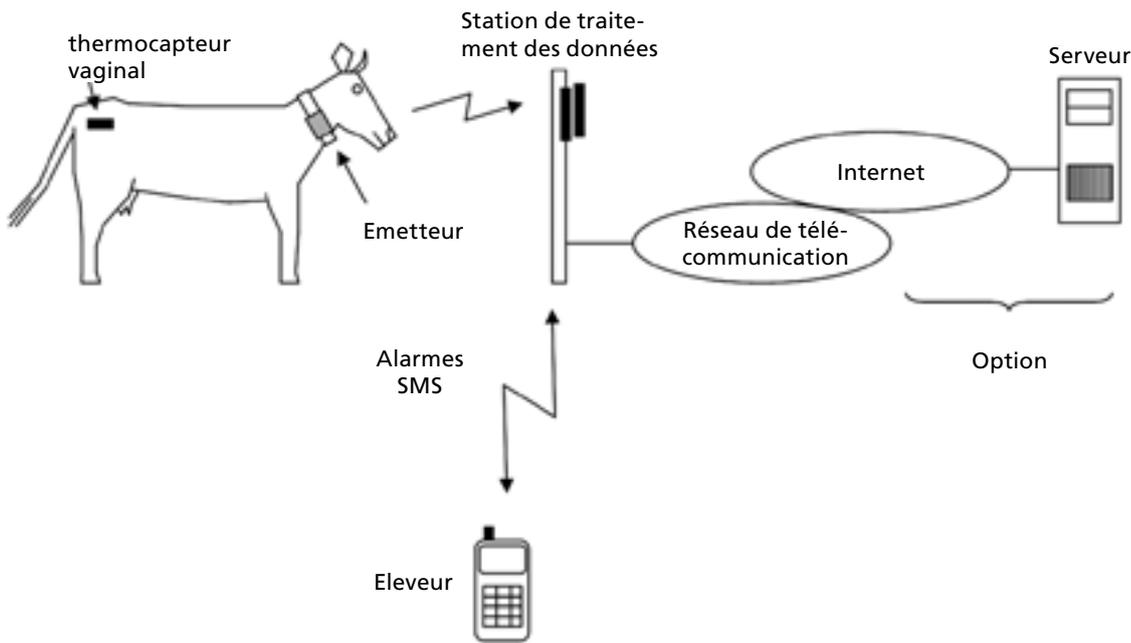


Figure 1 | Schéma du système de détection des chaleurs Anemon.

deux jours avant les chaleurs, puis augmente d'environ 0,5 °C au début des chaleurs principales (Geers *et al.* 1997). La mesure de la température du lait est déjà intégrée aux systèmes de traite, mais aucune procédure pour mesurer la température du corps n'a encore été réalisée, bien que cette méthode de détection soit très fiable (Brehme et Brunsch 2006). La détection automatique des chaleurs doit être simple, fiable et économique. Pour atteindre tous ces objectifs, des chercheurs de la Haute école de technique et d'informatique à Bienne et de la Haute école suisse d'agriculture à Zollikofen se sont mis au travail en 2005 pour développer un système d'enregistrement continu de la température du corps et de l'activité des animaux, qui analyse les données et donne aux exploitants des informations simples et fiables. Ces recherches ont conduit à quatre travaux de diplôme, trois travaux de semestre, un projet interdépartemental de la Haute école spécialisée bernoise BFH, un projet soutenu par l'agence pour la promotion de l'innovation CTI et enfin la fondation d'une société par actions (www.Anemon-inc.ch).

Le système Anemon

L'essentiel du travail a consisté à développer les composants individuels du système: senseur vaginal, unité de transmission et un serveur avec interface sur Internet (fig. 1). Un senseur sans câble, appliqué temporairement au vagin de la vache, est muni d'un thermistor, d'un

microcontrôleur et d'une unité d'émission RF pour la communication sans câble avec le transmetteur. La transmission se fait sur une fréquence libre de concession, de 433 ou 868 MHz. Le transmetteur est illustré à la figure 2. Il est fixé au collier de la vache et contient une unité d'émission/réception d'ondes RF, un microcontrôleur pour le traitement des données et un module GSM/GPRS pour le transfert des données sur le serveur ou les alarmes SMS. Le transmetteur est également muni d'un accéléromètre, qui mesure l'activité physique de la vache. Les intervalles entre deux mesures peuvent être ajustés. Le système a été réglé pour effectuer des mesures toutes les 15 minutes. Le transmetteur transfère les données au serveur toutes les deux heures par le module GSM/GPRS.

Premiers résultats

Les premiers prototypes ont déjà été employés en 2006. Le premier objectif était d'obtenir des données pour améliorer la fiabilité des systèmes. Puis le système a été perfectionné au point de fonctionner sans erreur. La transmission des données, du senseur au transmetteur comme du transmetteur au serveur, est actuellement si fiable que le développement des instruments peut être considéré comme terminé. La figure 3 montre par exemple une série de mesures effectuées sur une vache ayant vêlé le 1 mars 2010 qui a été munie du système le 22 mars 2010. Lors de l'introduction de la sonde vaginale, elle n'était pas encore cyclique. Le 24 mars, on constate



Figure 2 | Transmetteur (11 × 7 × 3 cm).

déjà une baisse de température suivie d'une augmentation de température. Une activité accrue de la vache n'est cependant pas perceptible pendant cette période. La vache ne montrait ainsi aucun symptôme de chaleur et le cycle sexuel n'avait pas encore démarré. Par contre, le 15 avril 2010, la vache était en chaleur et a été inséminée avec succès. Le graphique montre clairement une chute de température le 13 avril 2010 suivie d'une augmentation de 0,7 degré Celsius. Contrairement à l'événement du 24 mars, la chaleur du 15 avril est associée à une augmentation évidente de l'activité à partir du 13 avril 2010. Un tel profil de changements de température et d'activité physique a été observé à maintes reprises pendant les chaleurs. Les fluctuations de température et d'activité physique que nous avons enregistrées correspondent aux résultats d'études précédentes

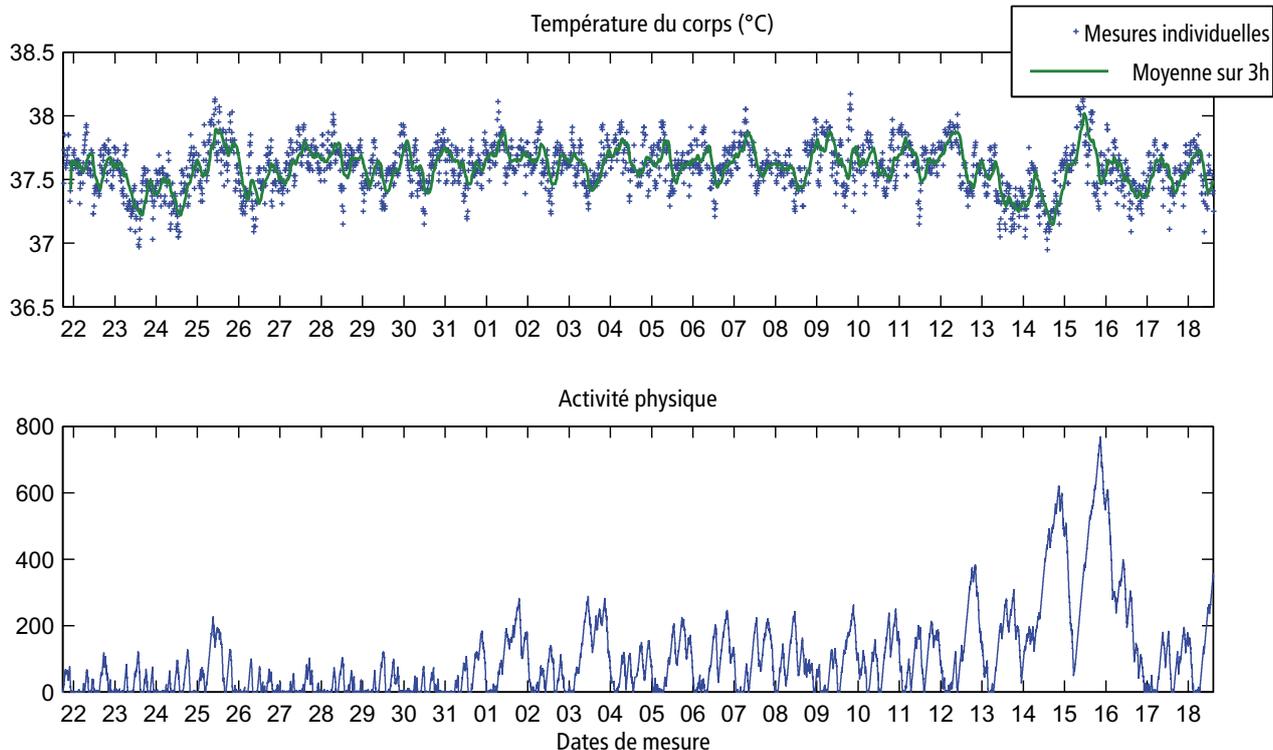


Figure 3 | Fluctuations de température (graphique supérieur, mesures individuelles et moyennes sur 3 heures) et d'activité physique (graphique inférieur) d'une vache. L'axe horizontal représente les dates de mesure.

(Geers *et al.* 1997; Brehme et Brunsch 2006). En tenant compte simultanément de la température et de l'activité physique, le taux de détection de la chaleur atteint 90%. La détection des chaleurs est une chose, l'information des exploitants en est une autre. Elle doit être aussi simple que possible. Beaucoup des systèmes récents n'ont pas pu s'imposer parce que leur utilisation était trop compliquée. S'il faut faire démarrer un ordinateur ou interpréter des graphiques complexes, un système ne sera pas utilisé. C'est pourquoi notre développement va plus loin. Les données enregistrées continuellement sont analysées par un logiciel spécialisé. Lorsqu'une chaleur est identifiée sur la base des changements de température et d'activité, le programme génère automatiquement un SMS qui annonce la vache en chaleur à l'exploitant sur son téléphone mobile. Il lui reste alors assez de temps pour inséminer la vache au bon moment.

Conclusions

Le taux de détection des chaleurs dans la production laitière est un problème qu'il faut aborder de manière ciblée. Un taux de détection élevé dépend beaucoup du temps que les exploitants ont à disposition pour observer et surveiller leurs animaux. Malheureusement, ce temps diminue de plus en plus. Le système Anemon, dont le développement est maintenant finalisé, peut soutenir les exploitants dans cette situation et les aider à améliorer ce taux de détection, même pour des animaux dont les chaleurs sont faibles ou peu évidentes. ■

Bibliographie

- Brehme U. & Brunsch R., 2006. Measurement of animal data and their importance for herd management on dairy cow farms. Forth Workshop on Smart Sensors in Livestock Monitoring, 22–23 September 2006, Gargano, Italy
- Butler W. R. & Smith R. D., 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* **72**, 767–783.
- Döcke F., 1994. Veterinärmedizinische Endokrinologie. Gustav Fischer, Jena.
- Firk R., Stamer E., Junge W. & Krieter J., 2002. Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. *Livestock Production Sci.* **75**, 219–232.
- Geers R., Puers B., Goedseels V. & Wouters P., 1997. Electronic Identification, Monitoring and Tracking of Animals. CAB International, Wallingford, NY.
- Liu X. & Spahr S. L., 1993. Automated electronic activity measurement for detection of oestrus in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* **76**, 2906–2912.
- Lucy M. C., 2001. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will it End? *Journal of Dairy Sci.* **84**, 1277–1293.
- Opsomer G., Grohn Y.T., Hertl J., Coryn M., Deluyker H. & de Kruif A., 1998. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology* **53**, 841–857.
- Peter Ch., 2007. Validierung von Brunstsymptomen beim Schweizer Milchvieh. Diplomarbeit Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Zollikofen.
- Royal M. D., Darwash A. O., Flint A. P., Webb R., Woolliams J. A. & Laming G. E., 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Sci.* **70**, 487–501.
- Stärk K., Frei-Stäheli C., Frei P., Pfeiffer D., Danuser J., Audigé L., Nicolet J., Strasser M., Gottstein B. & Kihm U., 1997. Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993–1994). Schweiz. *Archiv für Tierheilkunde* **139**, 343–352.
- Van Eerdenburg F. J., Karthaus D., Taverne M. A., Merics I. & Szenci O., 2002. The Relationship between Estrous Behavioral Score and Time of Ovulation in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Sci.* **85**, 1150–1156.
- Wangler A., 2005. Wie effizient ist die Aktivitätsmessung als ein Hilfsmittel in der Brunsterkennung bei Milchrindern? *Züchtungskunde* **77** (2/3), 110–127.